

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 8 月 29 日 (29.08.2002)

PCT

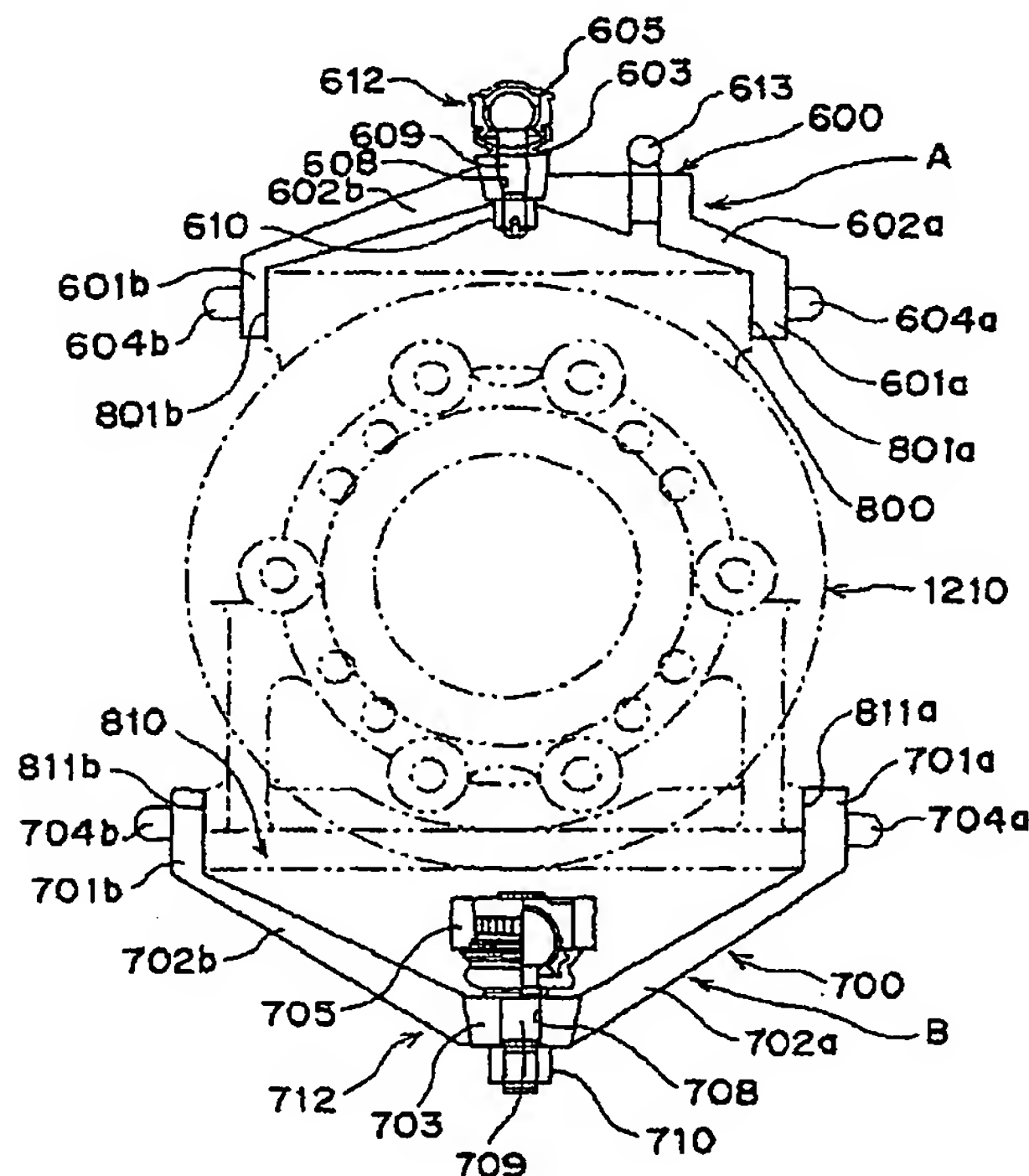
(10) 国際公開番号
WO 02/066280 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60L 15/00, B60K 7/00 CORPORATION) [JP/JP]; 〒332-0012 埼玉県 川口市 本町四丁目 1 番 8 号 Saitama (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/11434
- (22) 国際出願日: 2001 年 12 月 26 日 (26.12.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-041698 2001 年 2 月 19 日 (19.02.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 科学技術 振興事業団 (JAPAN SCIENCE AND TECHNOLOGY
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水 浩 (SHIMIZU, Hiroshi) [JP/JP]; 〒248-0034 神奈川県 鎌倉市 津西二丁目 9 番 4 号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 清水 守 (SHIMIZU, Mamoru); 〒101-0053 東京都 千代田区 神田美土代町 7 番地 10 大園ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[続葉有]

(54) Title: IN-WHEEL MOTOR FOR ELECTRIC AUTOMOBILES

(54) 発明の名称: 電気自動車用インホイールモーター



(57) Abstract: An in-wheel motor for electric automobiles that is so designed that a driving motor can be attached to the car body without regard to the shape, construction and characteristics of the driving motor and that a desired gear ratio of the speed reduction gear mechanism can be optionally selected without changing the driving motor. The in-wheel motor comprises a driving motor (1200), a speed reduction gear mechanism (1300), a wheel bearing, and a mechanical brake, which are combined to constitute the driving unit for an electric automobile, wherein the driving motor (1200) has a casing (1210) having received therein a rotor (1240) and a stator (1220), the speed reduction gear mechanism (1300) being composed of a planetary gear mechanism having a wheel shaft (1410) connected to the output side thereof, the wheel shaft (1410) being received in a housing (1411) that fixes the wheel bearing on the outer periphery of the end thereof, the upper and lower outside portions of the casing (1210) being provided with pedestals (800, 810) having fixing means, the pedestals (800, 810) having attachments attached thereto which are connected to joint mechanisms (612, 712) movably connected to a suspension mechanism.

[続葉有]

WO 02/066280 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

駆動用モーターの形状、構造および特性に関わりなく、車体に対し任意に駆動用モーターの取り付けを行うことができ、また、駆動用モーターを変えことなく減速歯車機構のギア比を自由に選択できる電気自動車用インホイールモーターを提供する。

駆動用モーター（1200）と、減速歯車機構（1300）と、ホイールベアリングと、機械式ブレーキとを組み合わせる電気自動車の駆動装置を構成するインホイールモーターにおいて、駆動用モーター（1200）は回転子（1240）と固定子（1220）を収容したケーシング（1210）を有し、減速歯車機構（1300）は遊星歯車機構からなり、この遊星歯車機構の出力側に連結されるホイール軸（1410）を収容するハウジング（1411）は端部外周にホイールベアリングを固定しており、ケーシング（1210）の上下外側に固着手段を有する台座（800，810）が設けられ、この台座（800，810）にはサスペンション機構に可動自在に固定されるジョイント機構（612，712）に結合するアタッチメントを取り付ける。

明 細 書

電気自動車用インホイールモーター

技術分野

本発明は、電気自動車に搭載されるインホイールモーターに係り、特にその駆動用モーターの形状、構造および特性にかかわらず、搭載を自由に行えるように工夫した電気自動車用インホイールモーターに関するものである。

背景技術

従来、このような分野の先行技術としては、以下に示すようなものがあった。

第1図はかかる従来の電気自動車用インホイールモーターの構成断面図である。

この図に、駆動機構を構成するモーターのケーシングに取付手段を適用したインホイールモーターが示されている。この電気自動車では、駆動輪に駆動機構100を一体的に組み込んだ構成（インホイールモーター方式）となっている。この駆動機構100は、駆動用モーター200と、減速歯車機構300とブレーキ400を組み合わせて一体のユニット機構としたものであり、タイヤ500が装着される。

駆動用モーター200は永久磁石式交流モーターである。この駆動用モーター200のケーシング210は、アウターフレーム211とインナーフレーム212と端リング213と端板214とで構成されている。アウターフレーム211は円筒状となっており、図中右側部にブラケット部211aを有している。インナーフレーム212はアウターフレーム211の内側に同心状に配置された円筒状部材であり図中右側部にブラケット部212aを有している。

そしてブラケット部211aとブラケット部212aがボルト結合されることにより、アウターフレーム211とインナーフレーム212が連結されている。アウターフレーム211の左端面には端リング213及び端板214がそれぞれボルト付されている。

アウターフレーム211の内周面には、固定子鉄心221及びコイル222で

形成した固定子 2 2 0 が取り付けられている。また、インナーフレーム 2 1 2 の外周面にはモーターベアリング 2 3 0 を介して円筒状の回転子 2 4 0 が回転自在に取り付けられている。

回転子 2 4 0 は回転子鉄心 2 4 1 及び永久磁石 2 4 2 により形成されている。回転子鉄心 2 4 1 には回転ブロック 2 5 0 がボルト付され、回転ブロック 2 5 0 の左端には回転速度検出器 2 6 0 が取り付けられ、回転ブロック 2 5 0 の右部にはシャフト 2 7 0 がセレーション結合されている。駆動用モーター 2 0 0 のコイル 2 2 2 にはケーブル 2 8 0 を通じて交流電流が供給され、回転速度検出器 2 6 0 で検出した回転速度信号はケーブル 2 8 1 を介して出力される。

なお、アウターフレーム 2 1 1 に形成した支持リング 2 9 0, 2 9 1 がサスペンション機構の支点到に連結されて、この駆動機構 1 0 0 が電気自動車のシャーシへ取り付けられる。

また、減速歯車機構 3 0 0 は遊星歯車機構で構成されており、シャフト 2 7 0 の回転を減速してホイール軸 4 1 0 に伝える。この場合、減速歯車機構 3 0 0 のキャリア 3 0 1 は、ホイール軸 4 1 0 にセレーション結合しており、ホイール軸 4 1 0 の軸方向移動を許容しつつ回転力を伝えるようにしている。

また、ホイール軸 4 1 0 が貫通しているホイール軸管 4 1 1 は、ブラケット部 2 1 1 a, 2 1 2 a に固定されている。そして、インナーフレーム 2 1 2 のブラケット部 2 1 2 a とホイール軸管 4 1 1 とで囲むスペースに、前記減速歯車機構 3 0 0 を配置するようにしており、遊星歯車のリングギア 3 0 2 はインナーフレーム 2 1 2 の内面に形成されている。さらに、シャフト 2 7 0 の端面とホイール軸 4 1 0 の端面は、ピボット 4 1 2 によりピボット支持されている。ブレーキ 4 0 0 はドラムを用いた液圧ブレーキである。

ホイール軸 4 1 0 にはホイールハブ 4 2 0 がボルト付され、このホイールハブ 4 2 0 にはブレーキドラム 4 3 0 及び車輪のディスクホイール 5 0 5 がボルト付されている。また、ホイール軸管 4 1 1 とホイールハブ 4 2 0 との間にはホイールベアリングを構成するハブベアリング 4 4 0 が介装されている。このブレーキ 4 0 0 はそのバックプレートがホイール軸管 4 1 1 のフランジ部に固定されており、ブレーキペダルが踏まれて液圧が高くなると、ホイールシリンダ 4 0 1 の作

用によりブレーキシュー 4 0 2 が押し広げられてブレーキドラム 4 3 0 に接触し、ブレーキが作用する。

タイヤ 5 0 0 はディスクホイール 5 0 5 のリム 5 1 0 に取り付けられている。上記構成となっている駆動機構 1 0 0 では、モーター 2 0 0 が駆動して回転子 2 4 0 が回転すると、この回転は回転ブロック 2 5 0 及びシャフト 2 7 0 に伝わり、減速歯車機構 3 0 0 で減速されてホイール軸 4 1 0 に伝わる。このためホイール軸 4 1 0 に連結されたタイヤ 5 0 0 が回転し、これにより、電気自動車が行走する。

第 2 図は第 1 図に示した駆動機構 1 0 0 の変形例を示す。この例は、小径のタイヤ 5 0 0 に適用するため、軸方向寸法は長いが径方向寸法が短い駆動用モーター 2 0 0 を用いている。このような駆動用モーター 2 0 0 は、径方向寸法が短く、回転子 2 4 0 の遠心力が小さいので高速モーターを用いることができる。

そのため、減速歯車機構 3 0 0 では、大きな減速比が得られるようにしており、減速歯車機構 3 0 0 の外径の寸法は、固定子 2 2 0 の内周径よりも大きくなっている。なお、この実施例においても減速歯車機構 3 0 0 のリングギア 3 0 2 はモーターのインナーフレーム 2 1 2 内に形成されている。

他の例として、第 3 図に示す米国特許第 5 0 8 7 2 2 9 号明細書に開示された技術がある。この例は駆動用モーター、減速機、ブレーキ、タイヤ及びこれらモーターホイールを支持するために一体に設けられたステアリングナックルとボールジョイント機構等から構成されている。

第 3 図において、1 0 はモーターホイール、1 2 はステアリングナックル、1 4 はボールジョイント機構、1 6 はモーターホイールサポートエレメント、1 8 はシホックタワー、2 0 はフレーム部材、2 2 はボルト、2 4 はマウンティングクランプ、2 6 はマクファーソンアセンブリー、2 8 はプレート、3 0 はナット、3 2 はローアコントロールアーム、3 4 はスウェイバー、3 6 はボールジョイント機構、3 8 はリンク、4 0 はハブ、4 2 はボルト、4 4 はモーターハウジング、4 6 はボルト、4 8 は遊星歯車機構のハウジング、4 9 はギアセット、5 0 はボルト、5 1 はステアリングナックル 1 2 に連結しているステアリング用のタイロッド、5 2 はハブベアリングエレメント、5 3、5 4 はベアリング、5 8 はディ

スクローター、60はディスクホイール、62はラグナット、64はタイヤ、66はバルブ、68はキャリパー、72はバット、76は冷却フィン、80は固定子、82はコイル、84はリード線、86はコネクタ、88はケーブル、90は駆動軸、91はワッシャ、92はハブナット、93はローター、94は回転子、95は磁石、96は回転検出器である。

発明の開示

第1図、第2図に示した従来例のモーターでは、車体への取付支持に用いられる支持リング290、291がそのケーシング210と一体に形成されている。しかし、モーターの特性は車輪の半径の大小あるいは車の性格により低速又は高速、低トルク又は高トルクが要求され、その要求に応じてモーターの大きさや形状が変化するので、車体への取付支持に用いられる支持リング290、291の位置がケーシング210及びタイヤ500に対して異なることになる。

このため、既存のインホイールモーターを他の車両に適用しようとする場合、車輪位置と取付部との関係から決まった取付部を有する特定のインホイールモーターしか使用することができなかった。また、タイヤ径の異なるタイヤへの変更、異なるモーター特性のモーターへの変更などを希望しても、支持リング290、291の位置が不適合の場合、希望する変更ができないという欠点があった。更に、上記した従来例にも示されるように、モーター特性が異なるとモーターケーシングの軸方向長さが異なり、これに応じて取付部の位置も異なってしまう。

従って、インホイールモーターは、まず最初に、そのモーター特性ではなくその取付部の取付位置に応じて選択されることになっていた。これでは選択の幅が少なく設計が困難であり、そのため使い勝手が悪かった。

また、モーター出力を変えることなく、車輪の回転速度と駆動トルクの変性を変えたい場合、減速ギア比を変える必要があるが、従来のモーターでは減速ギアのみを変えることができないため、モーター全体を変更しなければならないという欠点があった。

本発明は、上記した問題点を解決するために、駆動用モーターの形状、構造および特性に関わりなく、車体に対し任意に駆動用モーターの取り付けを行うこと

ができ、また、駆動用モーターを変えことなく減速歯車機構のギア比を自由に選択できる電気自動車用インホイールモーターを提供することを目的とする。

本発明は、上記目的を達成するために、

〔１〕 駆動用モーターと、減速歯車機構と、ホイールベアリングと、機械式ブレーキとを組み合わせで電気自動車の駆動装置を構成するインホイールモーターにおいて、前記駆動用モーターは回転子と固定子を収容したケーシングを有し、前記減速歯車機構は遊星歯車機構からなり、この遊星歯車機構の出力側に連結されるホイール軸を収容するハウジングは端部外周にホイールベアリングを固定しており、前記ケーシングの上下外側に固着手段を有する台座が設けられ、この台座にはサスペンション機構に可動自在に固定されるジョイント機構に結合するアタッチメントを取り付けることを特徴とする。

〔２〕 上記〔１〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記アタッチメントは、それに固定されるジョイント機構の回転中心を結ぶ線が車輪の中心軸との間でキングピン角を形成することを特徴とする。

〔３〕 上記〔１〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記アタッチメントのいずれかに、ステアリングのためのタイロッドが取り付けられることを特徴とする。

〔４〕 駆動用モーターと、減速歯車機構と、ホイールベアリングと、機械式ブレーキとを組み合わせで電気自動車の駆動装置を構成するインホイールモーターにおいて、前記駆動用モーターは回転子と固定子を収容したケーシングを有し、前記減速歯車機構は遊星歯車機構からなり、この遊星歯車機構の出力側に連結されるホイール軸を収容するハウジングは端部外周にホイールベアリングを固定しており、前記機械式ブレーキはドラムブレーキ又はディスクブレーキであって、前記遊星歯車機構は前記ハウジングの内部に収納されると共に、前記遊星歯車機構の入力軸が前記駆動用モーターの回転軸にスプライン結合され、かつ前記ハウジングが前記ケーシングにボルト結合されていることを特徴とする。

〔５〕 上記〔４〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記遊星歯車機構はギア室内に隔壁を設けて潤滑用オイルの攪拌を制御することを特徴とする。

〔6〕上記〔1〕又は〔4〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記回転子の出力側と反対側に回転位置検知器を配置し、この回転位置検知器をレゾルバーとすることを特徴とする。

〔7〕上記〔1〕又は〔4〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記駆動用モーターは6相の同期式交流モーターであることを特徴とする。

〔8〕上記〔1〕又は〔4〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記固定子を構成する電機子のコイルエンドを左右からの機械的圧迫によって圧縮したことを特徴とする。

〔9〕上記〔1〕又は〔4〕記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記ジョイント機構はボールジョイント機構又はスフェリカルジョイント機構である。

要約すると、上記したように、インホイールモーターのケーシングに取付用に設けた台座と、サスペンション機構に可動自在に連結されたジョイント機構と、前記台座を連結するアタッチメントと、で構成されていることを特徴とする。

また、本発明の構成は、上記アタッチメントの台座への取付手段を共通とすると共にその他の仕様を適宜変更して兼用構成としたことを特徴とする。

また、本発明の構成は、上記台座をケーシングの上下部に設け、上記アタッチメントを前記両台座に対応して設けたことを特徴とする。

また、本発明の構成は、ケーシングの上部に設けた台座と、アタッチメントを構成する上部アームに設けたジョイント機構に結合するための支持部と、ケーシングの下部に設けた台座と、アタッチメントを構成する下部アームに設けたジョイント機構に結合するための支持部とからなることを特徴とする。

また、本発明の構成は、上記台座の取付面とアタッチメントを構成するアームに設けた固定部の当接面が、相互に当接する状態で任意の取付角度に設定できるようにしたことを特徴とする。

また、ハウジング内部にリングギアを設けて遊星歯車機構を収納すると共に、遊星歯車機構の入力軸をモーターの回転軸とスプライン結合し、ハウジングをモーターのケーシングにボルトで固定したことを特徴とする。

また、遊星歯車機構の端面とモーターケーシングのブラケット部との間に潤滑

用オイルの攪拌を制御する隔壁を設けたことを特徴とする。

本発明では、インホイールモーター本体には共通の取付面を有する上部および下部台座のみを形成し、上部アーム及び下部アームは取付面に対する仕様は同じであるが、例えば取付長さ、取付高さ等に応じて変更し、それにより台座をサスペンション機構に連結している。また、上部アーム又は下部アームのいずれかにステアリングのタイロッドに連結している。

これにより、従来ケーシングと一体に設けられていた取付手段では取付位置、取付高さ等が決まっていたため、条件に適合しないモーターの変更は困難であったが、本発明によれば、アタッチメントがケーシングと別体であるので、駆動用モーターを適宜変更しても、アタッチメントを変えることにより取付が可能となる。

また、減速歯車機構の遊星歯車機構の歯車比を変えることにより、駆動用モーターを変更することなく車輪の回転速度と駆動トルクの変更することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、従来の電気自動車用インホイールモーターの軸方向断面図である。

第2図は、従来の他の電気自動車用インホイールモーターの軸方向断面図を示す。

第3図は、従来のさらに他の電気自動車用インホイールモーターの軸方向断面図である。

第4図は、本発明を適用した電気自動車の駆動系における、インホイールモーターの取付手段を示す概念図を示す。

第5図は、本発明の電気自動車用インホイールモーターの軸方向断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

本発明について、その実施例を以下の図に基づいて説明する。

第4図は本発明のインホイールモーターとその取付手段を例示したもので、他

の構成は省略されている。第5図は本発明に係るインホイールモーターの長さ方向断面図である。

まず、第4図及び第5図に基づいて、本発明のインホイールモーター、特にその内部構成について説明する。

駆動機構1100における駆動用モーター1200は、永久磁石式交流モーター、特に6相の同期式交流モーターである。この駆動用モーター1200のケーシング1210は、アウターフレーム1211と端リング1213と端板1214とで構成されている。アウターフレーム1211は円筒状となっており、図中右側部にブラケット部1211aを有している。アウターフレーム1211の内周面には、固定子鉄心1221及びコイル1222で構成した固定子1220が取り付けられている。ここで、コイル1222の極数は巻線の無駄スペースを少なくするため細い線を用いた6相としている。また、コイルエンドは駆動用モーター1200の軸方向長さを短くするため左右から機械的に圧縮するようにしている。なお、A、Bはアタッチメントである。

回転子1240は、回転子鉄心1241及び永久磁石1242により形成されている。回転子鉄心1241には駆動用モーター1200の回転軸を構成する回転軸ブロック1251及び1252が両端にボルト付けされ、回転軸ブロック1251の軸部1251aは端リング1213に固定されたモーターベアリング1231に軸支されている。そして、軸部1251aの左端にはレゾルバーなどの回転速度検出器1260が取り付けられている。また、回転軸ブロック1252の軸部1252aはアウターフレーム1211のブラケット部1211aに固定されたモーターベアリング1232に軸支され、軸部1252aの内部にはセレーションが形成され、減速歯車機構1300の入力軸1270とスプライン結合している。

ハウジング1411は減速歯車機構1300を内部に収容すると共に、そのホイール軸管部1411aの外周にはホイールベアリング即ちハブベアリング1440を固定しており、駆動用モーター1200のアウターフレーム1211のブラケット部1211aにボルト1215によりボルト付けされている。

駆動用モーター1200のコイル1222にはケーブル1280を通じて交流

電流が供給され、回転速度検出器 1 2 6 0 で検出した回転速度信号はケーブル 1 2 8 1 を介して出力される。

減速歯車機構 1 3 0 0 は遊星歯車機構で構成されており、その入力軸 1 2 7 0 の回転を減速してホイール軸 1 4 1 0 に伝える。また、ギア室内に隔壁 1 3 0 2 を設けて潤滑用オイルの攪拌を制御している。また、遊星歯車機構は一段でも複数段でもよい。

この場合、遊星歯車機構のリングギア 1 3 0 3 はハウジング 1 4 1 1 の内面に設けられている。キャリア 1 3 0 1 は、ホイール軸 1 4 1 0 にスプライン結合して、ホイール軸 1 4 1 0 に対する軸方向移動を許容しつつ回転力を伝えるようにしている。なお、ホイール軸 1 4 1 0 はハウジング 1 4 1 1 のホイール軸管部 1 4 1 1 a 内に配置されている。

更に、入力軸 1 2 7 0 の端面とホイール軸 1 4 1 0 との端面はピボット 1 4 1 2 によりピボット支持されている。ブレーキ 1 4 0 0 は機械式ブレーキでドラムブレーキを示しており、そのバックプレート 1 4 0 3 がハウジング 1 4 1 1 の端面に固定されている。即ち、ホイール軸 1 4 1 0 にはホイールハブ 1 4 2 0 がボルト付され、このホイールハブ 1 4 2 0 にはブレーキドラム 1 4 3 0 及び車輪のディスクホイール 1 5 0 5 がボルト付されている。

また、ホイール軸管部 1 4 1 1 a とホイールハブ 1 4 2 0 との間にはハブベアリング 1 4 4 0 が介装されている。このブレーキ 1 4 0 0 では、ブレーキペダルが踏まれて液圧が高くなると、ホイールシリンダ 1 4 0 1 の作用によりブレーキシュー 1 4 0 2 が押し広げられてブレーキドラム 1 4 3 0 に接触し、ブレーキ 1 4 0 0 が作用する。

タイヤ 1 5 0 0 はディスクホイール 1 5 0 5 のリム 1 5 1 0 に取り付けられている。

駆動機構 1 1 0 0 では、駆動用モーター 1 2 0 0 が駆動して回転子 1 2 4 0 が回転すると、この回転は回転軸ブロック 1 2 5 2 から減速歯車機構 1 3 0 0 の入力軸 1 2 7 0 に伝わり、減速歯車機構 1 3 0 0 で減速されてホイール軸 1 4 1 0 に伝わる。このためホイール軸 1 4 1 0 に連結されたホイールハブ 1 4 2 0 を介してタイヤ 1 5 0 0 が回転し、これにより電気自動車が行走する。

次に、第4図に基づいて本発明のインホイールモーターの取付手段に関する実施態様を説明する。

駆動用モーターのケーシング1210には、その上部に上部台座800と、下部に下部台座810が一体に形成されている。上部台座800は、ケーシング1210の上部に略板状に形成され、その略板状の台座のケーシング長さ方向に沿った端面に取付面801a, 801bが形成され、その取付面801a, 801bに雌ねじ部（図示なし）が複数個形成されている。

また、下部台座810は、ケーシング1210の下部に略板状に形成され、その略板状の台座のケーシング長さ方向に沿った端面に取付面811a, 811bが形成され、その取付面811a, 811bに雌ねじ部が複数個形成されている。つまり、上部台座800および下部台座810には、それぞれ上部アーム600及び下部アーム700を取り付ける取付面801a, 801b, 811a, 811bが形成されている。

また、取付面の形状および水平面に対する角度等は任意に設計できる。この角度に応じて、上部台座800, 下部台座810に当接する上部アーム600および下部アーム700の固定部601a, 601bおよび701a, 701bの角度が相対的に決まる。なお、604a, 604b, 704a, 704bは上記した取付面に形成された雌ねじに螺合する止めネジである。

上部アーム600は、支持部603, 腕部602a, 602bおよび固定部601a, 601bからなっている。

固定部601a, 601bは、上記したように上部台座800の取付面801a, 801bに当接するように形成されている。腕部602a, 602bは、前記した支持部603と固定部601a, 601bとを連結する形状に形成されている。腕部602a, 602bの形状は、支持部603及び後述する支持部703に加わる車両の重量及び車輪から伝達される衝撃力に耐える十分な強度と剛性を持った形状にする必要がある。

支持部603には、ボールジョイント機構612またはスフェリカルジョイント機構が連結される。

ボールジョイント機構612は、公知の構造のもので、そのテーパー状のシャ

フト 6 0 9 が支持部 6 0 3 に設けた貫通孔 6 0 8 に挿入されて、ナット 6 1 0 により固定されている。ボールジョイント機構 6 1 2 のサスペンション取付部 6 0 5 には図示していないサスペンション機構のアップアームが取り付けられる。

また、支持部 6 0 3 には貫通孔 6 0 8 から離れた位置にステアリングのタイロッドを連結する連結部 6 1 3 が設けられている。なお、このタイロッド連結部 6 1 3 は後で述べる下部アーム 7 0 0 に設けてもよい。

シャフト 6 0 9 は、支持部 6 0 3 の水平面に対して第 5 図に示すように所定角度傾いて設けられている。

ボールジョイント機構 6 1 2 のシャフト 6 0 9 の回転中心と、後で述べるボールジョイント機構 7 1 2 のシャフト 7 0 9 の回転中心とを結んだ軸線が一致するように設けられていて、それが車輪の中心軸との間でキングピン角 θ を形成する。これは車両の操縦安定性等の観点から設定される。

下部アーム 7 0 0 は、支持部 7 0 3、腕部 7 0 2 a, 7 0 2 b および固定部 7 0 1 a, 7 0 1 b からなっている。支持部 7 0 3 は、ケーシング 1 2 1 0 の下部台座 8 1 0 の下面から離間して水平方向配置の平板状に形成されている。

固定部 7 0 1 a, 7 0 1 b は、上記したように下部台座 8 1 0 の取付面 8 1 1 a, 8 1 1 b に当接するように形成されている。腕部 7 0 2 a, 7 0 2 b は、前記した支持部 7 0 3 と固定部 7 0 1 a, 7 0 1 b とを連結する形状に形成されている。腕部 7 0 2 a, 7 0 2 b の形状も、上部アーム 6 0 0 の腕部 6 0 2 a, 6 0 2 b と同様、支持部 7 0 3 に加わる車両の重量及び車輪から伝達される衝撃力に耐える十分な強度と剛性を持った形状にする必要がある。

ボールジョイント機構 7 1 2 は、公知の構造のもので、そのテーパー状のシャフト 7 0 9 が支持部 7 0 3 に設けた貫通孔 7 0 8 に挿入されて、ナット 7 1 0 により固定されている。ボールジョイント機構のサスペンション取付部 7 0 5 はサスペンション機構のローアアーム（図示なし）に取り付けられる。シャフト 7 0 9 は、支持部 7 0 3 の水平面に対して第 5 図に示すように所定角度傾いて設けられている。

ボールジョイント機構 7 1 2 のシャフト 7 0 9 は、ボールジョイント機構 6 1 2 のシャフト 6 0 9 と軸線が一致するように設けられている。これは上述のとおり

り車両の操縦安定性等の観点から決められる。

本発明の特徴は、

(1) 駆動用モーターのケーシング 1 2 1 0 には、共通の取付面 8 0 1 a, 8 0 1 b, 8 1 1 a, 8 1 1 b を設けた上部台座 8 0 0 及び下部台座 8 1 0 を形成し、

(2) 前記共通の取付面 8 0 1 a, 8 0 1 b に当接する固定部 6 0 1 a, 6 0 1 b と、サスペンション機構に連結される支持部 6 0 3 と、固定部 6 0 1 a 及び 6 0 1 b と支持部 6 0 3 とを連結する腕部 6 0 2 a, 6 0 2 b とからなる上部アーム 6 0 0 を上部台座 8 0 0 の取付面 8 0 1 a, 8 0 1 b に止めネジ 6 0 4 a, 6 0 4 b 等で固着し、

(3) 前記共通の取付面 8 1 1 a, 8 1 1 b に当接する固定部 7 0 1 a, 7 0 1 b と、サスペンション機構に連結される支持部 7 0 3 と、固定部 7 0 1 a, 7 0 1 b と支持部 7 0 3 とを連結する腕部 7 0 2 a, 7 0 2 b とからなる下部アーム 7 0 0 を、下部台座 8 1 0 の取付面 8 1 1 a, 8 1 1 b に止めネジ 7 0 4 a, 7 0 4 b 等で固着することにある。

また、本発明は、上記 (1)、(2) および (3) 記載のインホイールモーターにおいて、両アーム 6 0 0, 7 0 0 の支持部 6 0 3, 7 0 3 はボールジョイント機構 6 1 2, 7 1 2 もしくはスフェリカルジョイント機構を介してサスペンション機構に連結されることを特徴とする。

更には、本発明は、駆動用モーターの回転速度を減速して車輪に伝える減速歯車機構 1 3 0 0 のリングギア 1 3 0 3 をモーターのケーシング 1 2 1 0 と別体のハウジング 1 4 1 1 の内面に形成すると共に、減速歯車機構 1 3 0 0 の入力軸 1 2 7 0 を駆動用モーターの軸部 1 2 5 2 a にスプライン結合し、ハウジング 1 4 1 1 をケーシング 1 2 1 0 に着脱可能にボルト付けしたことを特徴として加えることができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

(A) インホイールモーター本体には共通の取付面を有する上部台座及び下部台座のみを形成し、取付面に対する仕様は同じであるがその他の仕様、例えば取付高さ等、が異なるように形成した複数種類の上部アームおよび下部アームの中から適当に選択し、それによりこの台座をサスペンション機構に連結するようにしている。

これにより、従来ケーシングと一体に設けられていた取付手段では取付位置、取付高さ等が決まっていたため、条件に適合しないモーターの変更は困難であったが、本発明によれば、取付手段がケーシングと別体であるので、モーターを適宜変更しても、取付手段としてのアタッチメントの変更により取付が可能となる。

(B) また、本発明は、減速機構部を含む車輪駆動部分を駆動用モーターから分離可能にしたので、減速歯車装置の歯車比を変えて車輪回転速度と駆動トルクを変更することができるので、駆動用モーターを変えることなくタイヤの径を自由に選択することができる。

産業上の利用可能性

本発明のインホイールモーターは、車に要求される仕様や性能に対して、ユニット毎の交換で対応することができ、電気自動車のインホイールモーターとして好適である。

請 求 の 範 囲

1. 駆動用モーターと、減速歯車機構と、ホイールベアリングと、機械式ブレーキとを組み合わせる電気自動車の駆動装置を構成するインホイールモーターにおいて、

前記駆動用モーターは回転子と固定子を収容したケーシングを有し、前記減速歯車機構は遊星歯車機構からなり、該遊星歯車機構の出力側に連結されるホイール軸を収容するハウジングは端部外周にホイールベアリングを固定しており、前記ケーシングの上下外側に固着手段を有する台座が設けられ、該台座にはサスペンション機構に可動自在に固定されるジョイント機構に結合するアタッチメントを取り付けることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

2. 請求項1記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記アタッチメントは、それに固定されるジョイント機構の回転中心を結ぶ線が車輪の中心軸との間でキングピン角を形成することを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

3. 請求項1記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記アタッチメントのいずれかに、ステアリングのためのタイロッドが取り付けられることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

4. 駆動用モーターと、減速歯車機構と、ホイールベアリングと、機械式ブレーキとを組み合わせる電気自動車の駆動装置を構成するインホイールモーターにおいて、

前記駆動用モーターは回転子と固定子を収容したケーシングを有し、前記減速歯車機構は遊星歯車機構からなり、該遊星歯車機構の出力側に連結されるホイール軸を収容するハウジングは端部外周にホイールベアリングを固定しており、前記機械式ブレーキはドラムブレーキ又はディスクブレーキであって、前記遊星歯車機構は前記ハウジングの内部に収納されると共に、前記遊星歯車機構の入力軸が前記駆動用モーターの回転軸にスプライン結合され、かつ前記ハウジングが前記ケーシングにボルト結合されていることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

5. 請求項 4 記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記遊星歯車機構はギア室内に隔壁を設けて潤滑用オイルの攪拌を制御することを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

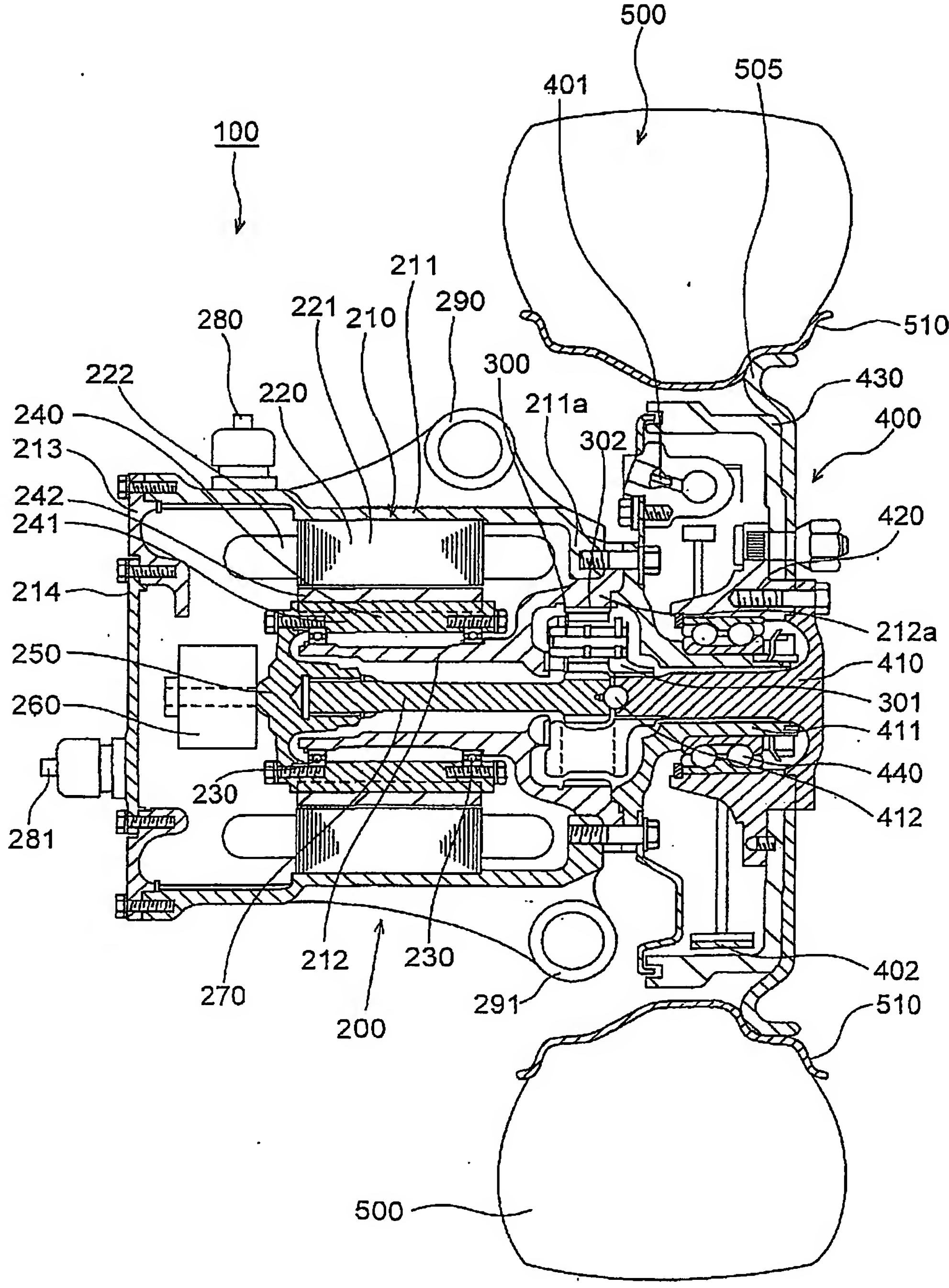
6. 請求項 1 又は 4 記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記回転子の出力側と反対側に回転位置検知器を配置し、該回転位置検知器をレソルバーとすることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

7. 請求項 1 又は 4 記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記駆動用モーターは 6 相の同期式交流モーターであることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

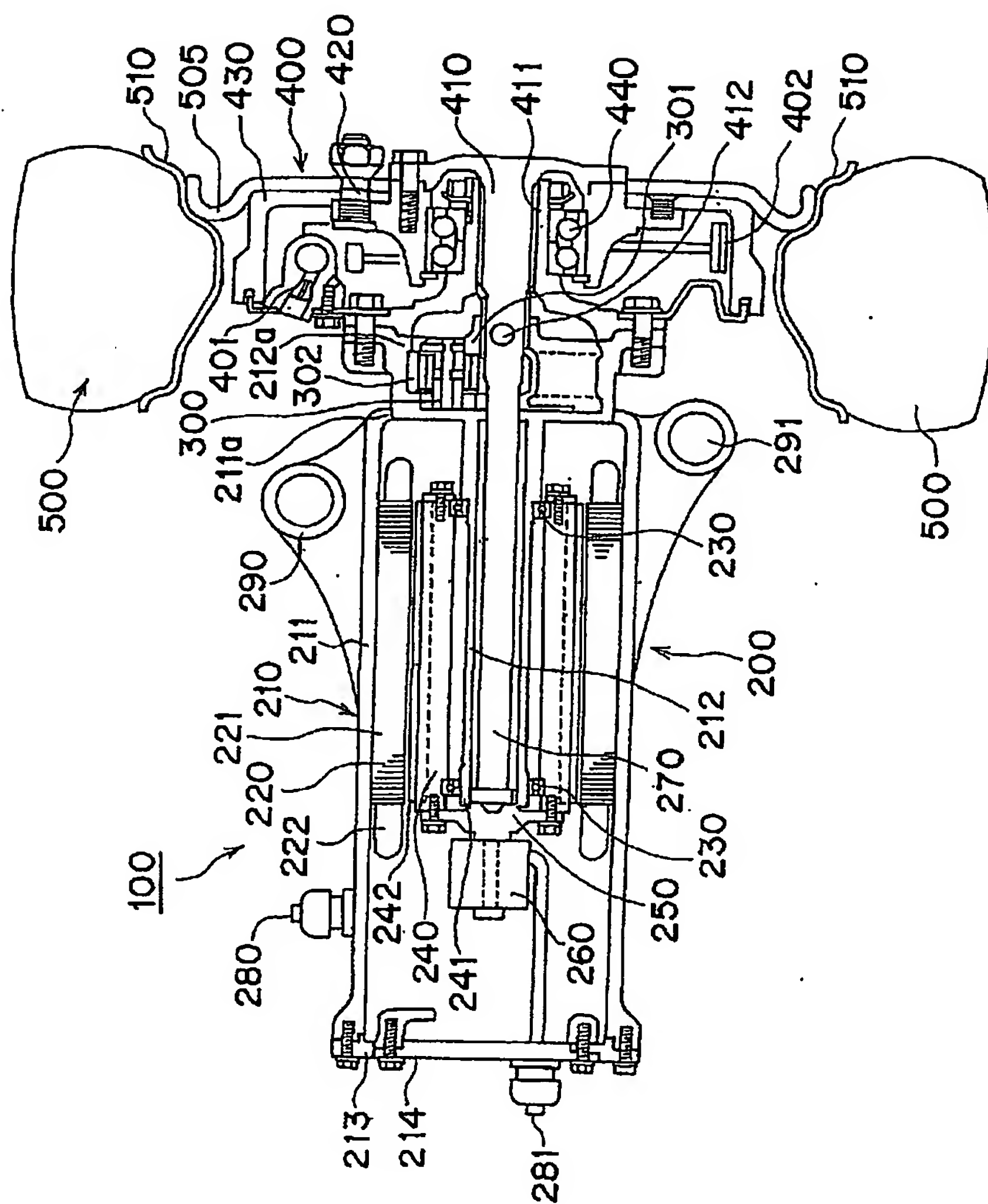
8. 請求項 1 又は 4 記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記固定子を構成する電機子のコイルエンドを左右からの機械的圧迫によって圧縮したことを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

9. 請求項 1 又は 4 記載の電気自動車用インホイールモーターにおいて、前記ジョイント機構はボールジョイント機構又はスフェリカルジョイント機構であることを特徴とする電気自動車用インホイールモーター。

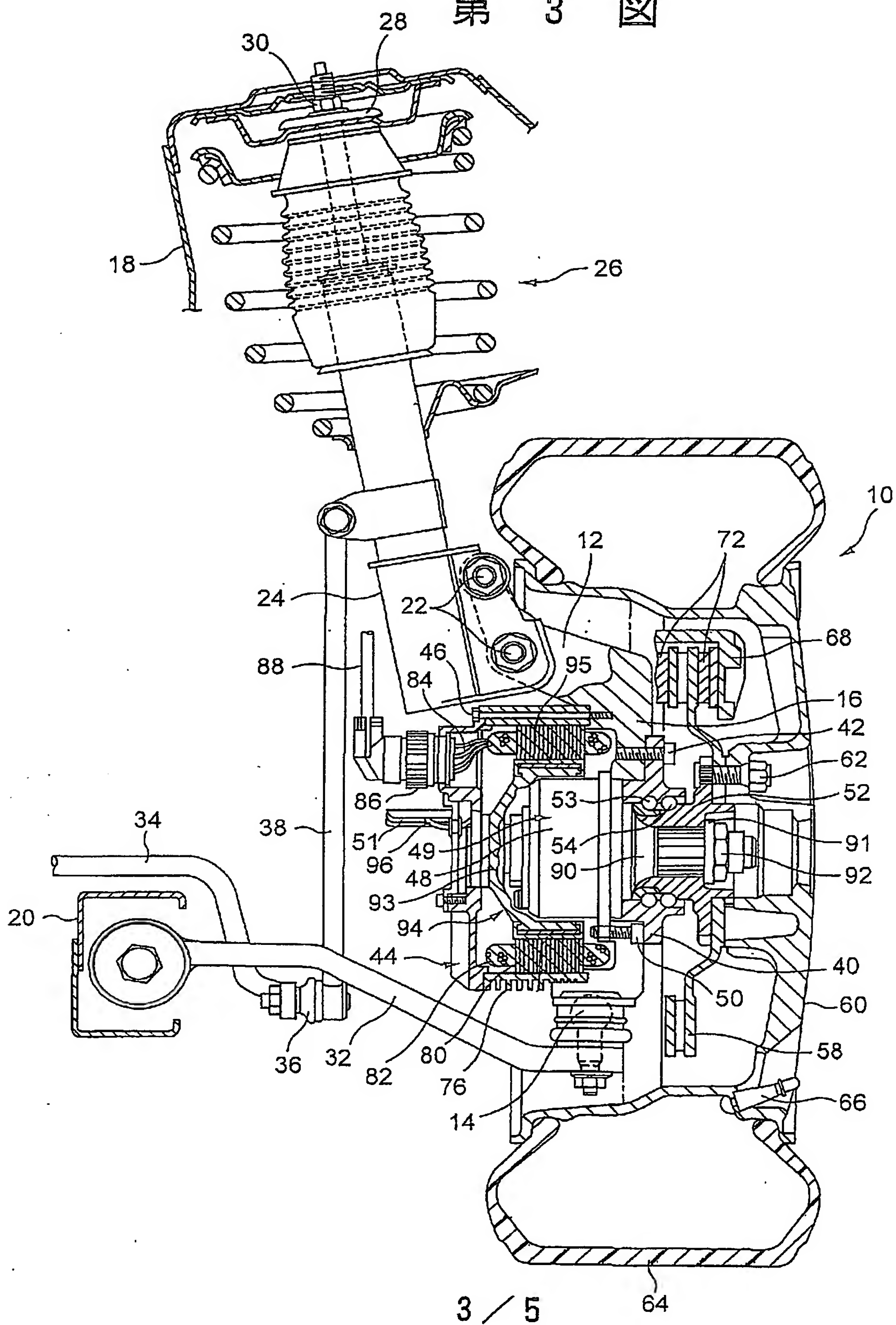
第 1 図



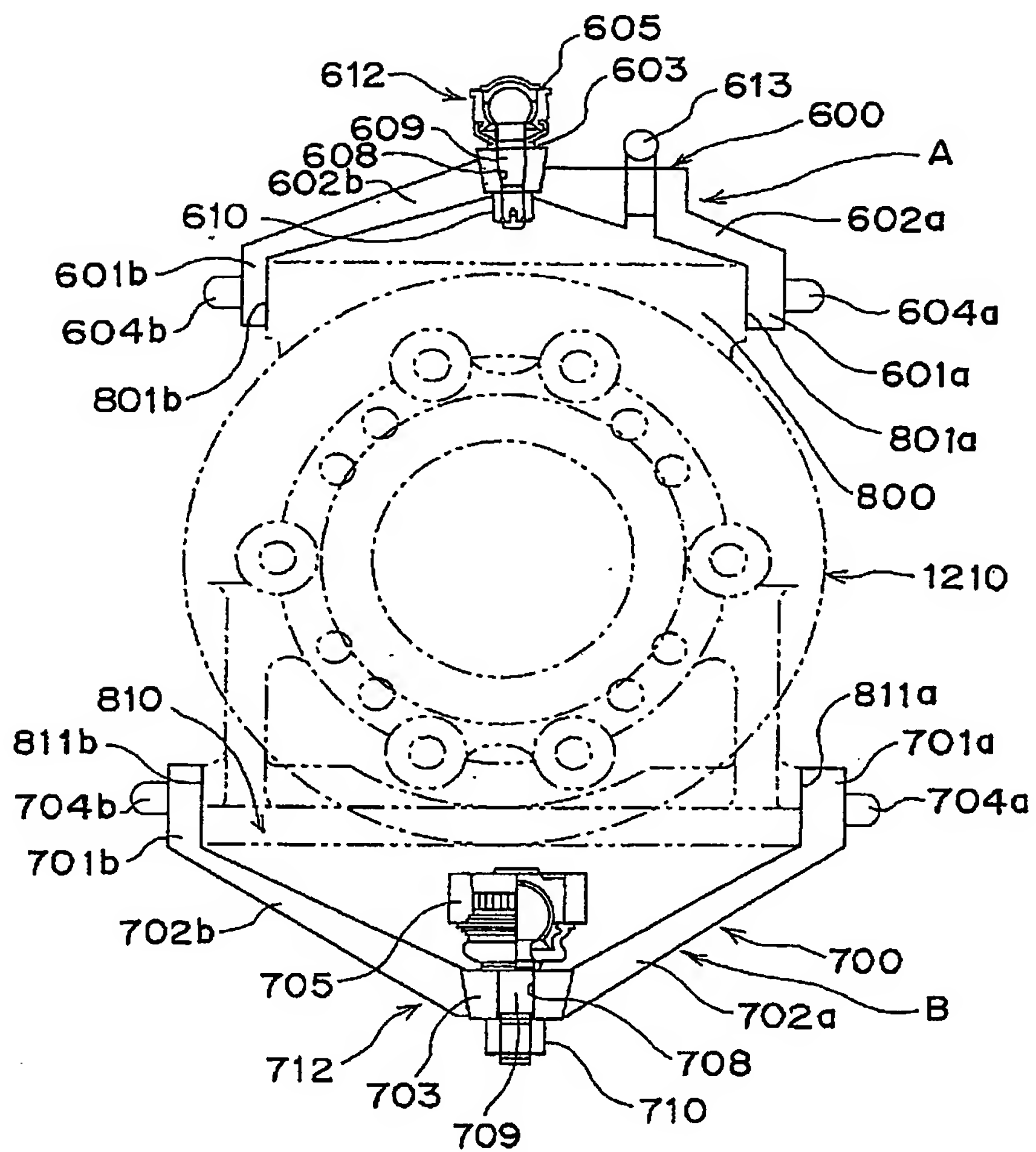
第 2 図



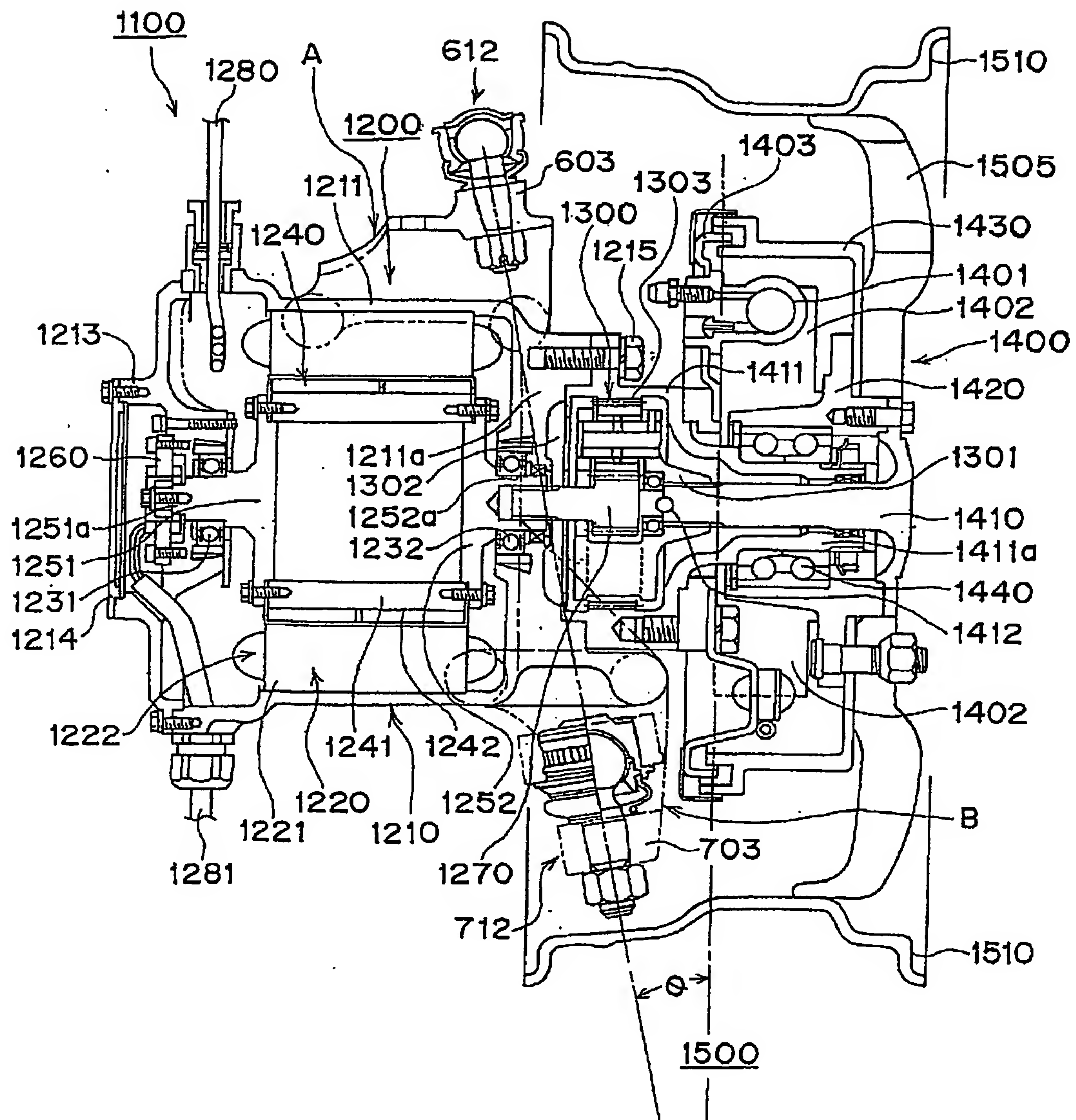
第 3 図



第 4 図



第 5 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/11434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B60L15/00, B60K7/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B60L15/00, B60K7/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2000-52788, A (Araco Corp.), 22 February, 2000 (22.02.00), (Family: none)	1-9
A	JP, 11-170831, A (Araco Corp.), 29 June, 1999 (29.06.99), (Family: none)	1-9
A	JP, 11-115507, A (Mitsubishi Automotive Engineering Co., Ltd., Mitsubishi Motors Corp.), 27 April, 1999 (27.04.99), (Family: none)	1-9
A	JP, 11-89178, A (Meidensha Corp.), 30 March, 1999 (30.03.99), (Family: none)	1-9
A	JP, 7-81430, A (Director General of Agency of National Institute of Environmental Studier), 28 March, 1995 (28.03.95), (Family: none)	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 25 March, 2002 (25.03.02)	Date of mailing of the international search report 02 April, 2002 (02.04.02)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60L15/00, B60K7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60L15/00, B60K7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-52788 A (アラコ株式会社) 2000.02.22 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 11-170831 A (アラコ株式会社) 1999.06.29 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 11-115507 A (三菱自動車エンジニアリング株式 会社, 三菱自動車工業株式会社) 1999.04.27 (ファミリ ーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.03.02

国際調査報告の発送日

02.04.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

長 馬 望

3H

9236

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-89178 A (株式会社明電舎) 1999. 03. 30 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 7-81430 A (国立環境研究所長) 1995. 03. 28 (ファミリーなし)	1-9